

Code: 1454-74712
Ref. No.: N19.12-0030

JAPANESE PATENT OFFICE
PATENT JOURNAL (U)
KOKAI UTILITY MODEL NO. SHO 61[1986]-67836

Int. Cl. ⁴ :	B 01 J 19/12 19/00
Sequence Nos. for Office Use:	Z-6812-4G Z-6812-4G
Filing No.:	Sho 59[1984]-152077
Filing Date:	October 8, 1984
Publication Date:	May 9, 1986
Examination Request:	Not filed

FINE POWDER MANUFACTURING APPARATUS USING A LASER

Inventors:	Yasuyuki Yoshida Hiroshima Research Lab., Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. 4-6-22 Kannonshin-cho, Nishi-ku, Hiroshima-shi
	Tsuneto Hiromi Hiroshima Research Lab., Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. 4-6-22 Kannonshin-cho, Nishi-ku, Hiroshima-shi
	Ichiro Yamashita Hiroshima Research Lab., Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. 4-6-22 Kannonshin-cho, Nishi-ku, Hiroshima-shi

Applicant:

Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
2-5-1 Marunouchi,
Chiyoda-ku, Tokyo

Agent:

Takehiko Suzue, patent attorney,
and 2 others

[There are no amendments to this utility model.]

Claim

Fine powder manufacturing apparatus using a laser with a reaction container, plural gas injection nozzles that inject a reactive gas and are located on a wall surface of the reaction container, and plural filters that collect the fine powder and are located on the wall surface facing said nozzles of the reaction container; characterized in that a laser beam passes through an area right above each gas injection nozzle in order.

Detailed explanation of the device

Industrial application field

This device pertains to an improvement for an apparatus for manufacturing fine powder using a laser.

Prior art

Figure 2 is a diagram illustrating a conventional fine powder manufacturing apparatus using a laser.

In the figure, (1) represents a reaction container. This reaction container....

Defects of a prior art are as follows;

1. The laser energy which has not been used for reaction is absorbed by a damper 10, converted into heat energy and then abandoned. Thus, energy efficiency is disadvantageously low.

2. Only particles of the same particle size and of the same type can be produced at a time.

An object of this device is to provide a particle production apparatus by using laser which can enhance energy efficiency and can produce particles of different particle sizes and different compositions with a single apparatus.

公開実用 昭和61- 67836

⑩ 日本国特許庁 (J P)

⑪ 実用新案出願公開

⑫ 公開実用新案公報 (U)

昭61- 67836

⑬ Int. Cl. 4

B 01 J 19/12
19/00

識別記号

庁内整理番号

Z-6812-4G
Z-6812-4G

⑭ 公開 昭和61年(1986)5月9日

審査請求 未請求 (全 頁)

⑮ 考案の名称 レーザによる微粉末製造装置 *A particle production apparatus using laser*

⑯ 実 願 昭59-152077

⑰ 出 願 昭59(1984)10月8日

⑱ 考 案 者 吉 田 康 之

広島市西区観音新町4丁目6番22号 三菱重工業株式会社
広島研究所内

⑲ 考 案 者 広 岡 常 登

広島市西区観音新町4丁目6番22号 三菱重工業株式会社
広島研究所内

⑳ 考 案 者 山 下 一 郎

広島市西区観音新町4丁目6番22号 三菱重工業株式会社
広島研究所内

㉑ 出 願 人 三菱重工業株式会社

㉒ 復 代理人 弁理士 鈴 江 武 彦

東京都千代田区丸の内2丁目5番1号
外2名

明 細 書

1. 考案の名称

レーザーによる微粉末製造装置

2. 実用新案登録請求の範囲

レーザーにより微粉末を製造する装置において、反応容器と、この反応容器の一壁面に設けられた反応性ガスを噴射する複数のガス噴出ノズルと、同反応容器の前記ノズルと対向する横面に夫々設けられた微粉末集収用の複数のフィルターとを具備し、レーザービームが前記各ガス噴出ノズルの直上近傍を順次通過するようにしたこととを特徴とするレーザーによる微粉末製造装置。

3. 考案の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本考案は、レーザーによる微粉末製造装置の改良に関する。

〔従来の技術〕

従来、レーザーによる微粉末製造装置としては、第2図に示すものが知られている。

図中の1は、反応容器である。この反応容器



1 の側部には、2 個の光学窓 2_1 、 2_2 が対になって設けられている。同反応容器 1 の底部には、反応性ガス (SiH_4 , NH_3 等) 3 や不活性ガス (Ar 等) 4 を噴射するガス噴出ノズル 5 が設けられている。このガス噴出ノズル 5 は、反応性ガス 3 を噴出する第 1 のノズル 6 と、このノズル 6 と同心円状の不活性ガス 4 を噴出する第 2 のノズル 7 から構成されている。同装置本体 1 の上部の前記第 1 のノズル 5 に対応する位置には、生成した粉末 (Si_3N_4 等) 8 を集収するフィルター 9 が設けられている。また、反応容器 1 の外側で光学窓 2_2 の近くには、ダンパー 10 が設けられている。

こうした構造の装置において、第 1 のノズル 6 から反応性ガス 3 を噴出し、この反応性ガス 3 の吸収波長に一致しているレーザー光 (CO_2 レーザ等) 11 を光学窓 2_1 から通すことによって反応を起こさせ、前記粉末 8 を製造する。なお、第 2 のノズル 7 から不活性ガス 4 を噴出し、これにより粉末 8 をフィルター 9 に運び、集収

する。

〔考案が解決しようとする問題点〕

しかしながら、従来装置は、次に示す欠点を有する。

① 反応に利用されなかったレーザーエネルギーは、ダンパー１０に吸収されて熱エネルギーに変換されて捨てられる。従って、エネルギー効率が悪い。

② 一度に単一の粒径および単一種類の粉末しか製造できない。

本考案は上記事情に鑑みてなされたもので、エネルギー効率を向上するとともに、一台で異なった粒径、組成の粉末を製造し得るレーザーによる粉末製造装置を提供することを目的とする。

〔考案が解決しようとする問題点〕

本考案は、反応容器と、この反応容器の一壁面に設けられた反応性ガスを噴射する複数のガス噴出ノズルと、同反応容器の前記ノズルと対向する壁面に夫々設けられた微粉末集収用の複数のフィルターを具備し、レーザービームが前記

各ガス噴出ノズルの直上近傍を順次通過するようにすることによって、前述した目的を達成することを図ったものである。

〔作用〕

本考案に係るレーザによる粉末製造装置は、次の2通りの場合が考えられる。

① レーザエネルギーが十分大きな場合；

複数のガス噴出ノズルと、これらと夫々対をなす粉末集取用のフィルターを複数個設けることにより、余剰レーザエネルギーを活用してエネルギー効率を向上するとともに、前記ノズルの噴射圧力を変えることにより粉末の粒径を、また反応性ガスの種類を変えることにより粉末の組成を変えることができる。

② レーザエネルギーが十分に大きくない場合；

複数のガス噴出ノズル間に集光レンズあるいは凹面鏡を設けることにより、レーザビームを集光し、前述した①の効果を得る

ことができる。

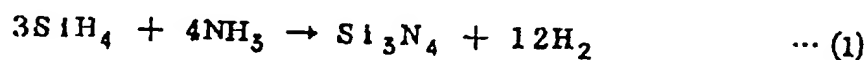
〔実施例〕

以下、本考案の一実施例を第1図を参照して説明する。なお、本実施例はレーザーエネルギーが十分大きい場合に適用される。

図中の21は、反応容器である。この反応容器21の側部には、2個の光学窓22₁、22₂が夫々設けられている。同反応容器21の底部には、反応性ガス23や不活性ガス24を噴出する複数のガス噴出ノズル25₁、25₂、…25_nが設けられている。さらにガス噴出ノズル25₁～25_nは、反応性ガス23を噴出する第1のノズル26₁～26_nと、これらと同心円状の反応性ガス23を噴出する第2のノズル27₁～27_nから構成されている。同反応容器21の上部の前記第1のノズル25₁～25_nに対応する位置には、生成した粉末(Si₃N₄等)28を集収するフィルター29₁～29_nが夫々設けられている。また、反応容器1の外側で光学窓22₁の近くにはダンパー

30が設けられている。

こうした構造の装置において、反応性ガス23に SiH_4 と NH_3 の混合ガスを、不活性ガス24にArを用い、レーザービーム31は CO_2 レーザービーム（波長10.6 μm ）とすると、ガス噴出ノズル24から噴射された反応性ガス23は CO_2 レーザービームエネルギーを吸収し、



なる反応を生じ、 Si_3N_4 微粉末を形成する。そして、生成した微粉末は不活性ガス24によりフィルター291～29nに運ばれ集収する。

しかして、本考案によれば、ガス噴出ノズル251～25nとフィルター291～29nのペアを複数並設するため、余剰エネルギーを活用してエネルギー効率を向上できる。また、ガス噴出ノズル251～25nの反応性ガス23の噴射圧力を変えることにより粒径を、かつ反応性ガス23の種類を変えることにより組成を変えることができる。更に、一台の装置で多種の微粉末を製造でき、生産性を向上できる。

なお、上記実施例は、レーザエネルギーが十分大きい場合について述べたが、前述した式(1)の反応に必要なレーザエネルギーの密度は $\sim 10^5 \text{ W/cm}^2$ である。従って、レーザエネルギーが十分大きくない場合は第3図または第4図のように構成する。即ち、第3図は各ガス噴出ノズル 25₁ ~ 25_n 間に集光レンズ 32... を設置し、ノズル直上を通過するレーザのエネルギー密度を上げようとした構造のものである。一方、第4図(上面図)は、複数の凹面鏡 33... によりノズル直上を通過するレーザのエネルギー密度を上げようとした構造のものである。こうした第3図又は第4図の装置によれば、ガス噴出ノズル 25₁ ~ 25_n の反応性ガス 23 の種類や圧力、レーザビーム集光特性を変えてエネルギー密度を制御することにより、粉末の組成や粒径を変えることができる。

〔考案の効果〕

以上詳述した如く本考案によれば、エネルギー効率を向上するとともに、異なった粒径、種

類の粉末を製造し得るレーザによる粉末製造装置を提供できる。

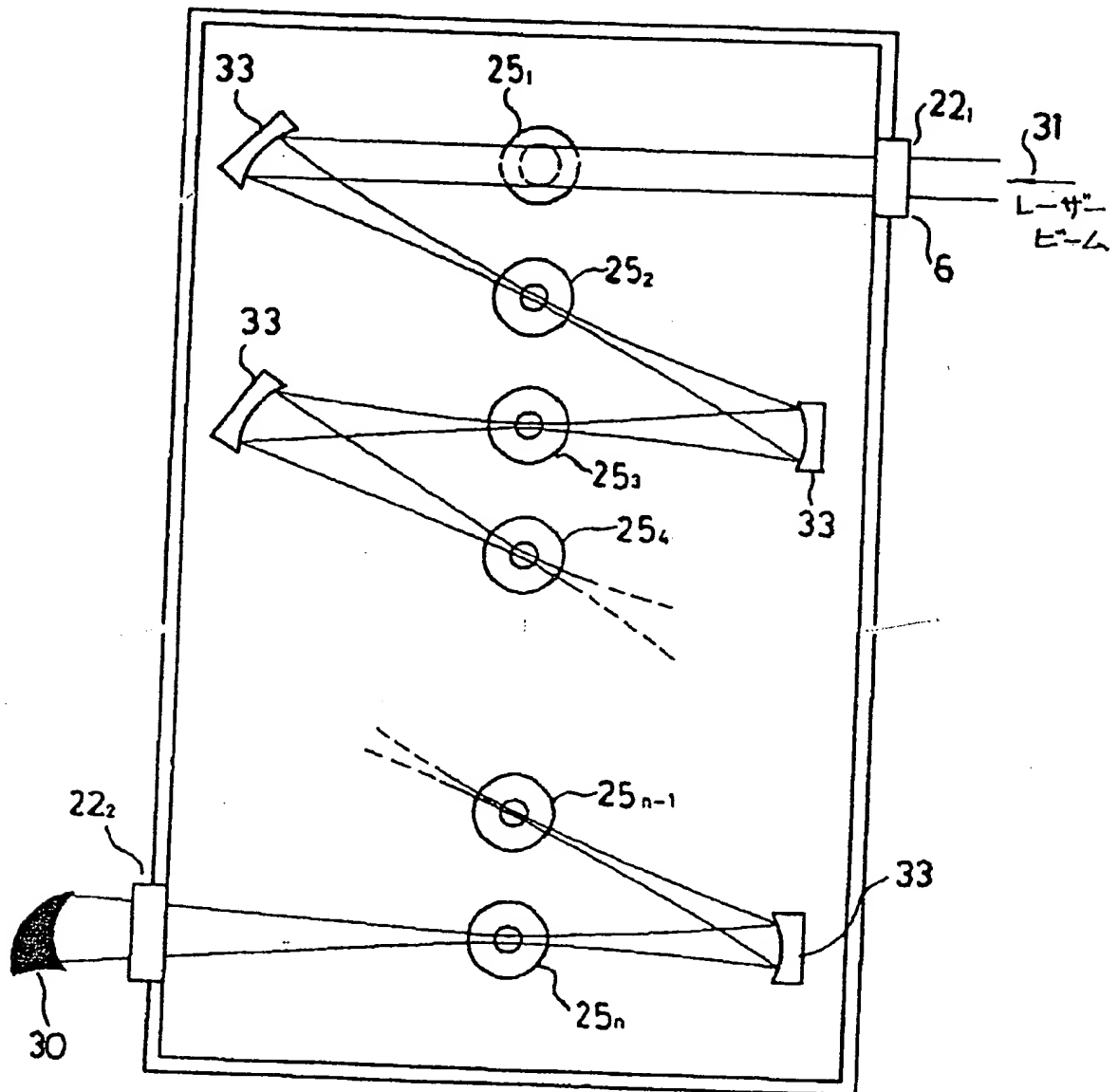
4. 図面の簡単な説明

第1図は本考案の一実施例に係るレーザによる粉末製造装置の説明図、第2図は従来のレーザによる粉末製造装置の説明図、第3図又は第4図は本考案のその他の実施例に係るレーザによる粉末製造装置の説明図である。

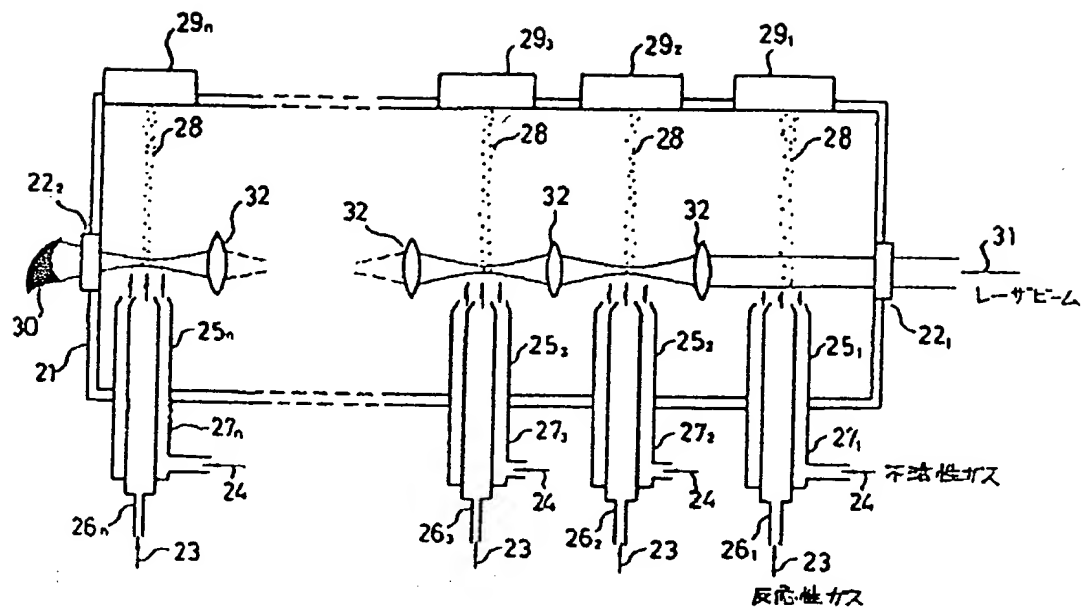
21…反応容器、22…光学窓、23…反応性ガス、24…不活性ガス、25₁～25_n…ガス噴出ノズル、26₁～26_n…第1のノズル、27₁～27_n…第2のノズル、28…生成した粉末、29₁～29_n…フィルター、30…ダンパー、32…集光レンズ、33…凹面鏡。

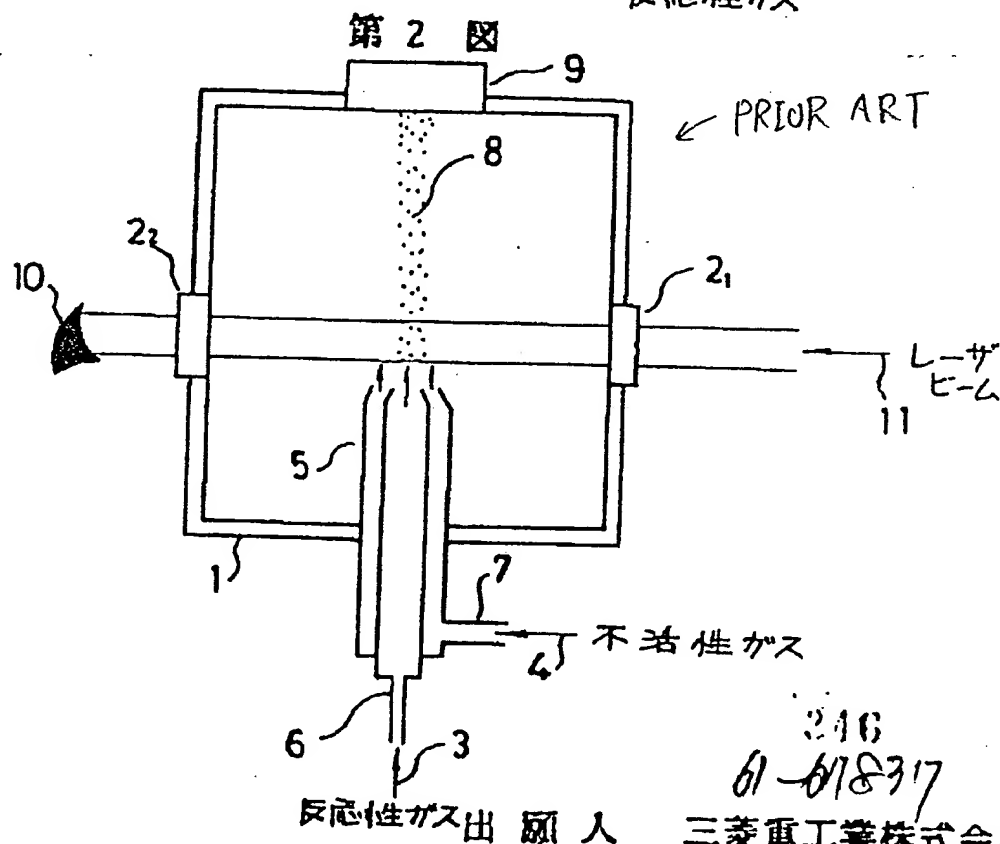
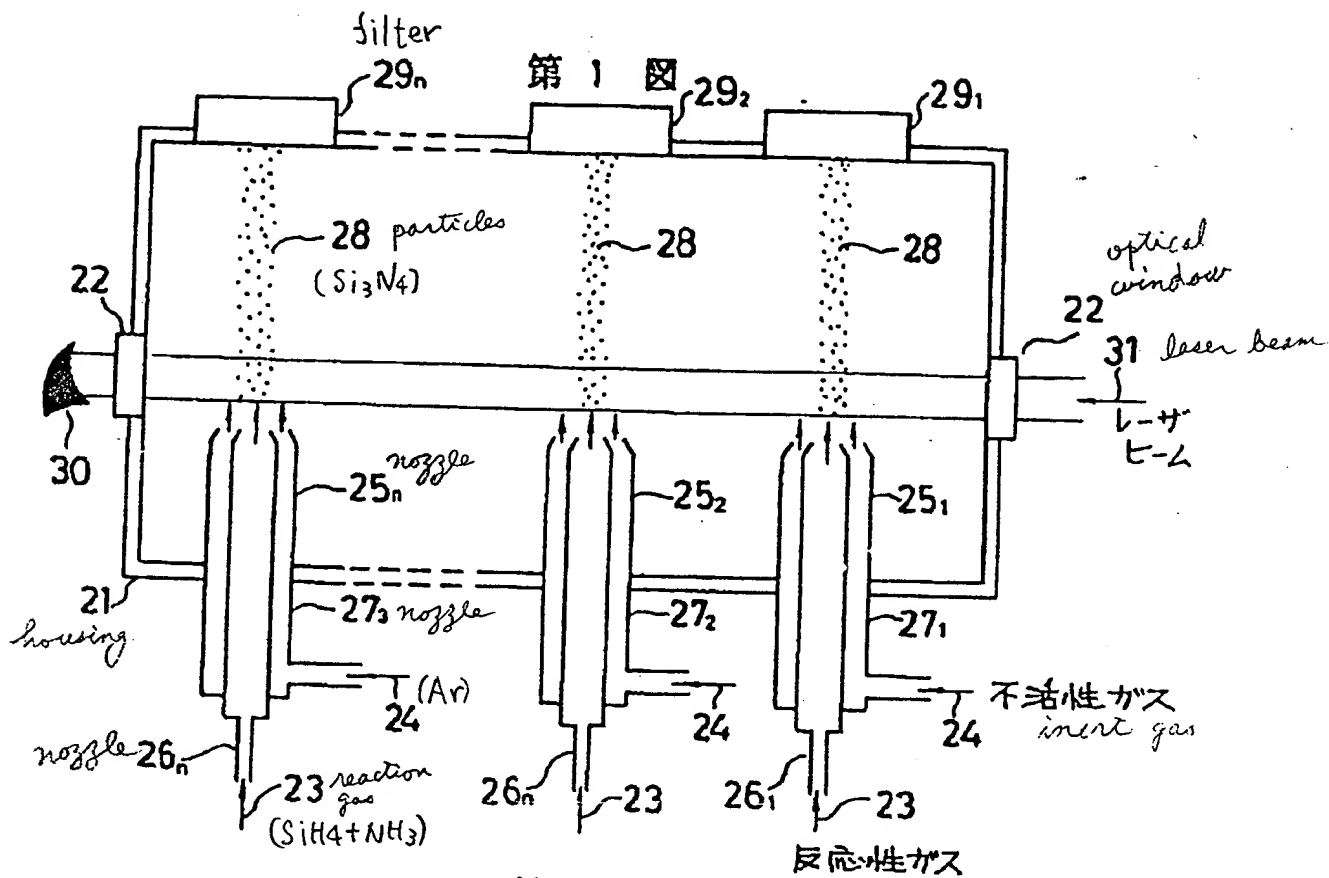
出願人復代理人 弁理士 鈴 江 武 彦

第 4 図



第 3 図





反応性ガス出 願 人

246
61-618317
三菱重工業株式会社